

OPTIKA

5 - laboratoriya ishi

SHISHANING SINDIRISH KO'RSATKICHINI ANIQLASH

[15. 328-330, 16.227-228, 20. 395-396]

Ishning maqsadi: Yorug'likning sinish qonunini o'rganish, mikroskop yordamida shishaning sindirish ko'rsatkichini aniqlash.

ISH HAQIDA NAZARIY TUSHUNCHA

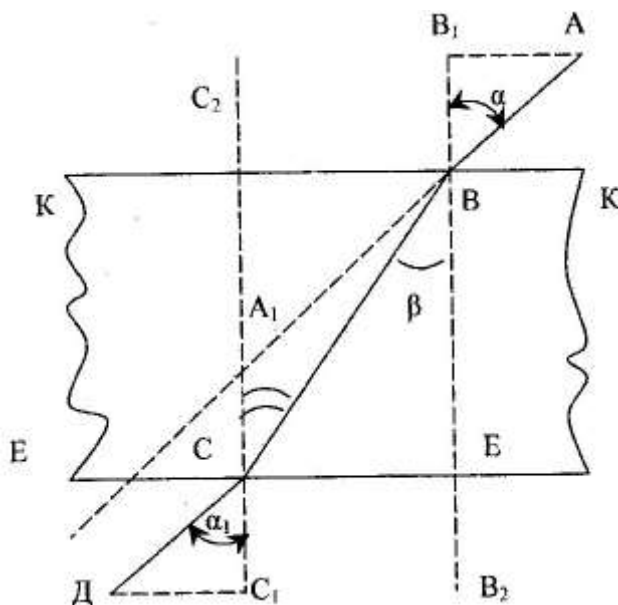
Bu tajribada ham yorug'likning sinish qonuni o'rganiladi. Batafsilroq ma'lumotlarni 1-ishning tavsifidan olish mumkin. Yorug'lik shaffof muxit orasidagi chegarani kesib o'tganda tushuvchi nur 2 ta nurga: qaytgan va singan nurlarga ajraladi. Bu nurlarning yo'nalishi yorug'likning qaytish va sinish qonunlari bo'yicha aniqlanadi. Agar α - tushish burchagi va γ - sinish burchagi bo'lsa, sinish qonuni 1-ishdagi (1.2) formula bilan aniqlanadi. Yorug'lik sinish qonuniga kirgan doimiy kattalik n_{21} nisbiy sindirish ko'rsatkichi yoki ikkinchi muxitning birinchi muxitga nisbatan sindirish ko'rsatkichi deb ataladi. Muxitning vakuumga nisbatan sindirish ko'rsatkichi shu muxitning absolyut sindirish ko'rsatkichi deyiladi. Agar birinchi muxit havo yoki vakuumdan iborat bo'lsa, ikkinchi muhitning bo'shliqqa nisbatan sindirish ko'rsatkichi muxitning absolyut sindirish ko'rsatkichi deyiladi. Ikkinchi muxitning absolyut sindirish ko'rsatkichi quyidagicha yoziladi:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{c}{v_1} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21} \quad (5.1)$$

bu yerda, c - yorug'likning bo'shliqdagi tezligi ($c=3 \cdot 10^8$ m/s), v_2 -yorug'likning ikkinchi muxitdagi tezligi. Moddaning absolyut sindirish ko'rsatkichi doimo birdan katta, demak yorug'likning berilgan muxitdagi tezligi bo'shliqdagi tezligidan kichik bo'ladi ($c > v$).

Shishaning sindirish ko'rsatkichini mikroskop yordamida aniqlash uchun tomonlarini maxsus tirnab belgi hosil qilingan yassi parallel shisha plastinkalardan foydalaniladi. Shisha plastinkaga mikroskop orqali qaralganda plastinkaning yuqori bir tomonidan uzunligi bo'yicha, ikkinchisi esa eni bo'yicha tirnaladi. Odatda, bu belgilarni turli ranglar

bilan hosil qilinsa ham bo'ladi. Chizilgan joyning chuqurligi hisobga olinmaganda ularning bir-biridan uzoqligi plastinka qalinligi H ga teng bo'ladi. Shisha plastinkani mikroskop stolchasiga qo'yib, manbadan yuborilgan yorug'lik dastasini ko'zgu orqali o'nga yo'naltirsak, u havo-shisha-havo muhitlar sistemasidan o'tib, mikroskop ob'ektiviga tushadi (13-rasm).



13-rasm. Yorug'likning yupqa plastinkadagi yo'li

Buyum vazifasini o'tovchi belgi - O va O^1 plastinka sirtida bo'lganidan, sindirish ko'rsatkichini

$$n = \frac{H}{H - h} = \frac{H}{H_4} \quad (5.2)$$

formuladan hisoblab topish mumkin, bunda shisha plastinkaning ko'rinma qalinligi $H_1 = H - h$ bo'ladi.

Bu bog'lanishga ko'ra shishaning sindirish ko'rsatkichini shisha plastinkaning haqiqiy qalinligi N va uning mikroskop orqali ko'rinma qalinligi N_1 ni tajribada o'lchash yo'li bilan aniqlash mumkin. Plastinkaning ko'rinma qalinligi N_1 uning pastki va ustki sirtlaridagi O va O^1 belgilarining aniq ko'rinishdagi mikroskop tubusi vaziyatlarini ko'rsatuvchi ayirmasiga teng. Bu ayirmani topishda tajriba natijalarining aniq chiqishi uchun mikrovintdan foydalanish o'rinli. Buning uchun mikroskop tubusi soat strelkasi yo'nalishida burilib, nol holatiga keltiriladi. So'ngra mikroskop tubusini katta qadamli vint bilan siljita borib, plastinkaning ustki sirti chiziqli ko'rinadigan holatga keltiriladi. Qolgan aniqlikka 2-mikrovint yordamida erishiladi. Aniq tasvir hosil bo'lishi bilan mikrovintning shu holatdagi ko'rsatishi yozib olinadi, so'ngra mikroskopning tubusi pastga qarab harakatlantiriladi va

plastinkaning pastki sirtida chiziqning aniq ko'inishiga erishiladi. Bunda vintning to'la aylanishlar soni m va shu holga tegishli ko'rsatishini bilgan holda plastinkaning ko'rinma qalinligi aniqlanadi:

$$H_1 = mN + (k_2 - k_1)Z \quad (5-3)$$

bunda: berilgan mikroskop uchun N -vint diskidagi umumiy bo'limlar soni, $Z=0,02$ mm bo'lim qiymati, m -mikrovint diskining to'la aylanishlari soni, $k_2 - k_1$ to'la bo'lmagan aylanish qiymati. Shunday qilib, (5-2) va (5-3) tengliklardan

$$n = \frac{H}{H_1} = \frac{H}{mN + (k_2 - k_1)z} \quad (5.4)$$

kelib chiqadi.

Odatda, mikrovint ishdan chiqib qolishining oldini olish maqsadida qalinligi 2 mm dan oshmaydigan shisha plastinka olinadi.

1-mashq. Shishaning sindirish ko'rsatkichini aniqlash

Kerakli asbob va materiallar: mikroskop, shisha plastinka, mikrometr.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Mikrometr yordamida tekshiriladigan shisha plastinkaning qalinligi H , 7-10 marta o'lchanib, ularning o'rtacha qiymati topiladi.

2. Plastinkani mikroskop stolchasiga chiziqlarining kesishgan joyi ko'rish maydoni markaziga to'g'ri keladigan qilib o'rnatish.

3. Mikroskop tubusini maxsus katta vint yordamida shisha plastinkaning ustki sirtiga chiziq ko'rinadigan qilib o'rnatish va 2-mikrovint yordamida tasvirning aniq ko'inishiga erishish. Mikrovint diski shkalasidan k_1 qiymatini yozib oling.

4. Mikrovintni soat strelkasi yo'nalishida burab, plastinkaning pastki sirtidagi chiziq ko'ringuncha diskning aylanish soni m hamda disk shkalasining shu vaziyatdagi k_2 qiymatini yozib oling. Shu uslub bilan m va k_2 larni 7-10 marta aniqlab, ularning o'rtacha qiymatlarini toping.

5. k_2 , k_1 va H larning qiymatlarini hamda m ni bilgan holda (5-4) dan berilgan shisha plastinkaning sindirish ko'rsatkichini hisoblang.

b.Olingan va hisoblab topilgan natijalarni quyidagi 9- jadvalga yozing.

7. Absolyut va nisbiy xatoliklarni hisoblang va savollarga javob

bering.

ESLA TMA:

1. Shisha plastinkaning sirtlariga rangli flomastyerda + belgisini oldindan chizib oling.

2. O'lchashlar bajarilganda mikrometrik vint yuqoridagi asosga chizilgan ikki oq chiziq oraligidan siljuvchi qismga qo'yilgan qizil nuqta chiqib ketib qolmasligi kerak. Aks holda mikrometrik vintning tishli barabani ko'taruvchi sistema tishlaridan chiqib ketadi va mikroskop ishdan chiqadi.

3. Shisha plastinkaning qalinligi 2 mm dan katta bo'lmasligi maqsadga muvofiqdir

9-jadval

№	N, mm	k ₁	k ₂	M	N	Z	n
---	-------	----------------	----------------	---	---	---	---

Izoh: Agar mikrometrik vintli mikroskop bo'lmasa, oddiy maktab o'quv mikroskopi tubusiga siljishlari o'lchovi 0,01 mm aniqlikdagi indikator o'rnatiladi. Tubus siljiganda indikator o'qi buyum stolchasita tiralib, 0,01 mm aniqlikda o'lchash imkonini beradi.